

血管造影所見からみた残胃の癌のリンパ節転移経路

京都第二赤十字病院外科, 京都府立医科大学第1外科*

加藤 誠 高橋 滋 井川 理 藤井 宏二
泉 浩 竹中 温 徳田 一 沢井 清司*
岡野 晋治* 谷口 弘毅* 高橋 俊雄*

術前に血管造影を行った残胃の癌20例を対象として残胃の癌のリンパ節転移経路を検討した。1) 初回手術時左胃動脈を温存した症例では、残胃の血行動態は初回手術前の胃上部の血行動態とほとんど同じで、左胃動脈が血液供給の主役であり、残胃の癌も左胃動脈が栄養動脈の主役であった。これに対し初回手術時左胃動脈が切離された症例では、残胃の血流は後胃動脈、左胃大網動脈および左下横隔動脈などにより保たれており、残胃の癌もこれらの動脈が栄養動脈になっていた。2) 初回手術時左胃動脈を温存した症例では、左胃動脈に沿って逆行し、左胃動脈幹リンパ節に至る経路が主流であると考えられた。3) 初回手術時左胃動脈を切離した症例では脾動脈経路のリンパ流が重要である。4) 左下横隔動脈が栄養動脈の場合に縦隔内へのリンパ流、空腸動脈が栄養動脈の場合に腸間膜動脈根部へのリンパ流も重要である。

Key words: remnant stomach cancer, angiography of the remnant stomach, lymph node metastases of the remnant stomach cancer, angiographic findings of the remnant stomach cancer, operation for the remnant stomach cancer

はじめに

胃切除術の行われた残胃は、血行動態およびリンパ流が手術の行われていない胃と比べて大きく変化するので、そこに発生した残胃の癌の手術に際しては、それらの点を十分注意しなければならない。このうち残胃のリンパ流に関しては、実験的および臨床的な研究を行ったいくつかの報告^{1)~3)}がみられる。しかし、血管造影所見より残胃の血行動態を分析し、血行動態の変化に伴う残胃のリンパ流の変化に言及した報告はない。そこで今回われわれは、術前に血管造影を行った残胃の癌20例の血管造影所見とリンパ節転移状況を観察することにより、残胃の癌における血行動態とリンパ節転移経路との関係について検討を行ったので報告する。

対象と方法

検索対象は京都第二赤十字病院外科および京都府立医科大学第1外科において、過去5年間に術前血管造影を行った残胃の癌20例である。その内訳は初回良性の残胃癌5例、初回悪性の残胃の癌15例(胃切後10年

Table 1 Profile of patients with cancer of the remnant stomach

	n	%
Cancer of the remnant stomach after distal gastrectomy for benign ulcer	5	25
Cancer of the remnant stomach after distal gastrectomy for gastric cancer	15	75

以内に発生した残胃の癌を含む)である(Table 1)。すなわち本論文では初回手術の良悪性や、初回手術から残胃の癌が発見されるまでの期間に関係なく、幽門側胃切除が行われた残胃に発見された癌をすべて残胃の癌として対象に含めた。なお初回手術の再建法をみると、Billroth I法, II法ともに10例であった。

血管造影は手術の7~10日前に、腹腔動脈, 上腸間膜動脈, 総肝動脈, 脾動脈および左下横隔動脈の造影をステレオ連続撮影にて行い、左胃動脈が残存している症例では左胃動脈の造影を追加して行った。手術は検索対象20例のうち17例に残胃全摘を行ったが、残る3例は非切除であった。切除17例の手術の際の肉眼的進行度を胃癌取扱い規約⁴⁾に準じてみると、Stage I 6

<1991年12月10日受理> 別刷請求先: 加藤 誠
〒602 京都市上京区釜座丸太町上ル春帯町355-50
京都第二赤十字病院外科

例, Stage II 1例, Stage III 2例, Stage IV 8例であった。そして、これらの結果をもとに以下の項目について検討を行った。

- 1) 初回手術における左右の胃動脈および左右の胃大網動脈の温存の有無を観察した。
- 2) 左胃動脈の温存の有無による残胃の血行動態の差異を比較した。
- 3) 血管造影所見から、残胃の癌の栄養動脈を判定し、左胃動脈温存の有無による栄養動脈の差異を比較した。
- 4) 栄養動脈と胃癌取扱い規約によるリンパ節転移部位との関係を検索した。

結 果

1. 初回手術における胃周囲血管処理

術前に血管造影を行った残胃の癌20例を、初回手術の病変が悪性か良性かによって分け、それぞれの初回手術時に左右の胃動脈、および左右の胃大網動脈が切離されたか否かを観察した。

右胃動脈は初回手術における良悪性にかかわらず全例観察しえなかったことからすべての症例で切離されたものと考えられた。左胃動脈は初回手術で温存された症例が7例であったが、このうち初回手術悪性の症例が2例含まれていた。残る13例は初回手術時左胃動脈が根部で切離されており全例悪性であった。右胃大網動脈は1例も造影されなかったことから全例初回手術時切離されていたのに対し、左胃大網動脈は1例を除く19例で造影されたことより、初回手術時に根部で切離されたのは1例のみであった (Table 2)。

2. 胃切除による残胃の血行動態の変化

つぎに血管造影を行った20例のうち残胃の癌による血管変化の所見が全く得られなかった症例3例を対象として、胃切除による残胃の血行動態の変化を観察した。3例のうち初回手術で左胃動脈が温存されていた症例は2例、左胃動脈が切離されていた症例は1例であった。

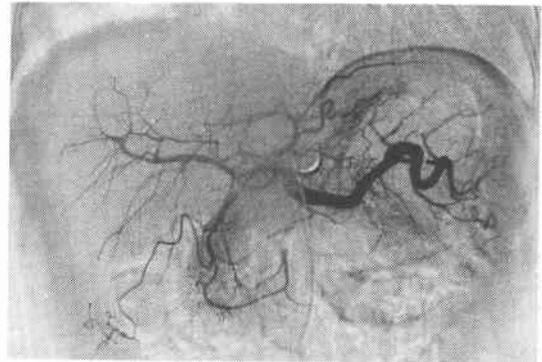
左胃動脈温存症例の腹腔動脈造影像では、残胃の大部分の血流が左胃動脈から供給されているのが観察された (Fig. 1)。

これに対し左胃動脈切離症例で初回手術の術前と残胃の術前のいずれにも血管造影を行った症例の腹腔動脈造影像を観察すると、初回手術の造影では胃上部の大部分の血流は左胃動脈から供給されているが、残胃に対する造影では、初回術前と比べて後胃動脈が著明に拡張して残胃の後壁の広い範囲を栄養し、左胃大網

Table 2 Surgical management of perigastric arteries

Management of arteries	Primary lesions		Total
	cancerous	benign	
Right gastric artery			
preserved	0	0	0
divided	15	5	20
Left gastric artery			
preserved	2	5	7
divided	13	0	13
Right gastroepiploic artery			
preserved	0	0	0
divided	15	5	20
Left gastroepiploic artery			
preserved	14	5	19
divided	1	0	1

Fig. 1 Celiac angiogram in a 65-year-old man with cancer of the remnant stomach. The remnant stomach receives its main blood supply from the left gastric artery which was preserved in a previous operation.



動脈も拡張して残胃の大彎および前壁が造影されている所見が認められた。また左下横隔動脈も残胃穹隆部を中心に血流を供給しているのがみられた (Fig. 2)。

このように癌による血管変化が全く認められない症例においても初回手術において左胃動脈が切離された症例では、残胃の血行動態は大きく変化し、とくに後胃動脈と左胃大網動脈の変化が顕著であることが判明した。また症例によっては左下横隔動脈が拡張して下部食道および噴門の広い範囲を栄養する所見を認めたが、短胃動脈はそれほど著明な支配領域の拡大を認めなかった。

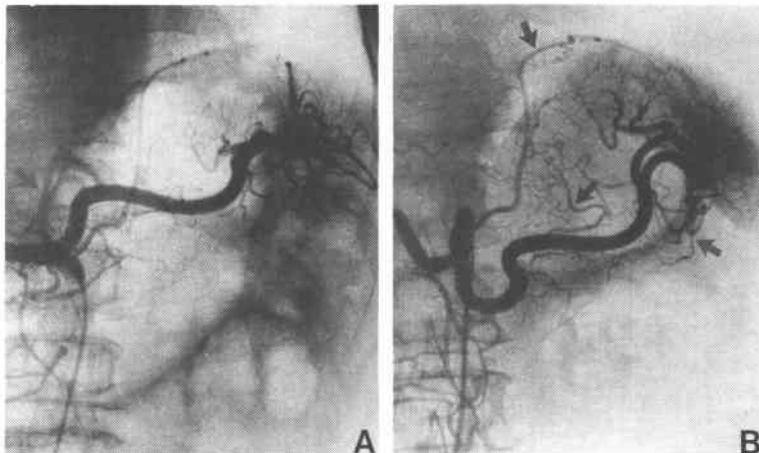
3. 残胃の癌の栄養動脈

以上のごとく初回手術における左胃動脈温存の有無によって、残胃の血行動態には大きな差異が認められた。そこで、血管造影を行った20例の残胃の癌の血管

Fig. 2 Blood supply to the remnant stomach

A. Celiac angiogram of a 62-year-old man with cancer of the remnant stomach, which was performed before the first operation. The upper third of stomach receive its main blood supply from the left gastric artery.

B. Celiac angiogram of the same patient performed before the second operation for cancer of the remnant stomach. The left gastric artery has been divided in the previous operation. The posterior wall of the remnant stomach receives its main blood supply from the dilated posterior gastric artery. The anterior wall and greater curvature receive their blood supply from the dilated left gastroepiploic artery. The cardiac region of the remnant stomach receives its main blood supply from the left subphrenic artery.



造影所見を詳細に観察して腫瘍の存在を直接示す腫瘍濃染像または腫瘍血管新生が認められた17例を対象として栄養動脈を判定した。そして、残胃の癌の栄養動脈を初回手術における左胃動脈温存の有無により左胃動脈温存群、左胃動脈切離群に分けて比較した。

左胃動脈温存例（5例）の栄養動脈は左胃動脈が4例で最も多く、左胃大網動脈2例、左下横隔動脈、後胃動脈、短胃動脈各1例であり、5例中4例において左胃動脈がその癌の最も主な栄養動脈であった。なお、Billroth II法で再建され、しかも空腸脚に浸潤を認めた症例では空腸動脈も栄養動脈に含まれていた症例が1例認められた。

一方、左胃動脈切離群（12例）の栄養動脈は後胃動脈8例、左胃大網動脈7例、左下横隔動脈、短胃動脈各5例であり、左胃動脈温存群と比べて大きな差異（ $p < 0.01$ ）を認めた（Table 3）。

4. 栄養動脈とリンパ節転移部位の関係

次に血管造影にて栄養動脈が判明した17例中、残胃全摘が行われた残胃の癌14例において、それぞれの栄養動脈とリンパ節転移部位の関係について検討を行った。

Table 3 Feeding arteries of the remnant stomach cancer

Feeding arteries	Left gastric artery preserved (5)	Left gastric artery divided (12)	Total
Left gastric artery	4	—	4
Left subphrenic artery	1	5	6
Posterior gastric artery	1	8	9
Left gastroepiploic artery	2	7	9
Short gastric artery	1	5	6
Jejunal artery	1	0	0

1) 左胃動脈（4例）

初回手術で左胃動脈が温存された5例中4例(80%)で左胃動脈が栄養動脈に含まれていた。その代表例である症例1（65歳、男性）の左胃動脈造影像では、左胃動脈の下行枝から腫瘍血管新生および腫瘍濃染像が造影される所見を認めた。この症例では胃癌取扱い規約のNo. 1, 3, 7リンパ節に転移が存在した（Fig. 3）。

2) 後胃動脈（9例）

14例中9例（64%）において後胃動脈が栄養動脈に含まれていた。9例の内訳は左胃動脈温存群1例、左胃動脈切離群8例でありほとんどが左胃動脈切離群で

Fig. 3 Left gastric angiogram of a 65-year-old man with cancer of the remnant stomach. The left gastric artery supplies several dilated branches to the lesser curvature of the remnant stomach, and increased contrast accumulation is seen throughout the tumor. Lymph node metastases were found along the left gastric artery.

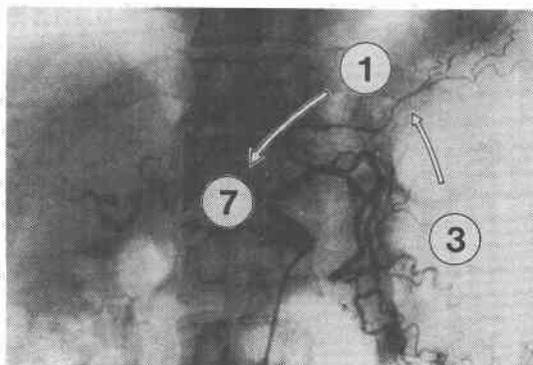
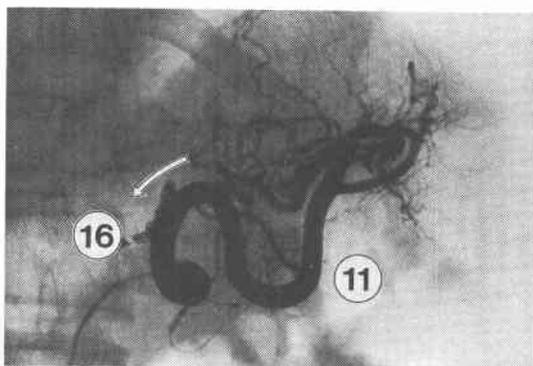


Fig. 4 Splenic angiogram of a 65-year-old man with cancer of the remnant stomach. A considerably dilated posterior gastric artery supplies some invaded and distorted branches to the tumor. Lymph node metastases were found along the splenic artery and paraaortic area.



あった。左胃動脈切離群のなかで後胃動脈を栄養動脈としていた症例 2 (64歳, 男性) の脾動脈造影では、脾動脈から分岐する後胃動脈から著明な腫瘍血管新生および腫瘍濃染像を認めた。この症例では、No. 11, 16リンパ節に転移を認めた (Fig. 4)。

3) 左胃大網動脈 (9例)

左胃大網動脈が栄養動脈に含まれていた症例は9例 (64%)で、内訳は左胃動脈温存群 2例, 左胃動脈切離群 7例であった。その代表例である症例 3 (73歳, 男

Fig. 5 Celiac angiogram of a 73-year-old man with cancer of the greater curvature of the remnant stomach. The arterial phase demonstrates a few tortuous tumor vessels, which are supplied by the left gastroepiploic artery. Lymph node metastases were found along the left gastroepiploic artery, the splenic artery and para-aortic area.

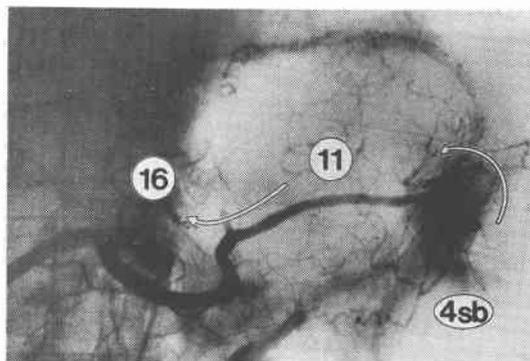
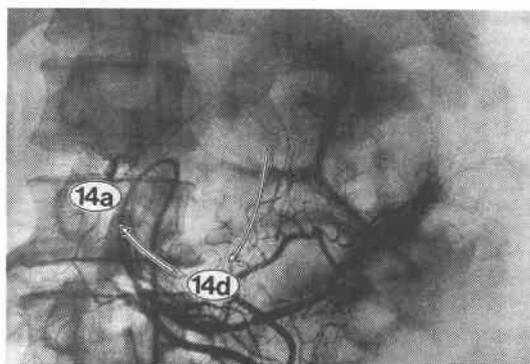


Fig. 6 Superior mesenteric angiogram of a 61-year-old man with cancer of the remnant stomach, whose remnant stomach was reconstructed by the Billroth II method. A few tumor vessels and serpiginous encasement of the jejunal arteries are seen in the anastomotic loop of the jejunum. The lymph node metastases were found in the mesenterium of jejunum and along the superior mesenteric artery.



性)の腹腔動脈造影では左胃動脈が切離され、まったく造影されていない。また脾動脈から分岐する左胃大網動脈の分枝に腫瘍血管新生の所見を認めた。この症例では No. 4sb, 11, 16に転移を認めた (Fig. 5)。

4) 左下横隔動脈 (6例)

左下横隔動脈が栄養動脈の症例は6例 (43%)で、内訳は左胃動脈温存群 1例, 左胃動脈切離群 5例で

あった。左下横隔動脈造影で著明な腫瘍血管新生および腫瘍濃染像を認め、食道浸潤が存在した症例が1例あり、No. 2, 110, 111のリンパ節に転移を認めた。

5) 短胃動脈 (6例)

短胃動脈が栄養動脈の症例は6例(43%)で、内訳は左胃動脈温存群1例、左胃動脈切離群5例であった。短胃動脈を栄養動脈とした症例では、脾門部から胃穹隆部に向かう短胃動脈に濃染像を認めた。リンパ節転移はNo. 2, 4sa, 16などに認められた。

6) 空腸動脈 (1例)

Billroth II法再建後の残胃に発生し、空腸にも浸潤を認めた症例4(61歳、男性)の上腸間膜動脈造影では、空腸脚の部分の空腸動脈に腫瘍血管新生およびencasementが認め、空腸腸間膜リンパ節、空腸動脈根部、さらにNo. 14Aに転移を認めた(Fig. 6)。

考 察

残胃の癌は初回手術による癒着が著明なことが多く、また初回手術が他院で行われている場合にはその手術所見が不明なことも少なくない。しかし、術前に血管造影を行えば動脈の分岐走行変異⁹⁾や、初回手術の血管処理状態が判明するばかりでなく、壁深達度、腹膜転移および肝転移の有無なども診断しうるので⁶⁾、手術を行ううえで非常に有意義であると考えられる。しかし、残胃の癌に対する術前血管造影の報告は現在まで全く行われておらず今回われわれが行った報告が最初である。

残胃の癌のリンパ流に関してはさまざまな方法を用いた研究が報告されている。米村ら²⁾は残胃の癌のリンパ節転移状況とRIリンフォグラフィにて残胃のリンパ流を検索し、残胃のリンパ流は左胃動脈・脾動脈、左下横隔動脈に沿うものが主体で胃癌取扱い規約による第1群と第2群が等価値となり、Billroth I法の胃・十二指腸吻合近傍ではNo. 12, 13, 14vが、Billroth II法の胃・空腸吻合部位近傍ではNo. 14vへのルートがあると報告している。雑種成犬を用いて墨汁の胃壁内注入による観察を行った広瀬¹⁾は、残胃と吻合空腸との癒着を介して、胃リンパ路と空腸リンパ管との連絡が新生したことを報告している。山田ら⁷⁾はBillroth II法再建例に対して¹¹¹In-labelled lymphocyteを用いた検索を行い、No. 1, 2, 7, 左下横隔動脈起始部、左腎静脈周囲のNo. 16inter, No. 14e(吻合部空腸間膜内リンパ節)、No. 14d(吻合部空腸動脈起始部リンパ節)に高い放射性を認めたことからBillroth II法再建例の吻合部浸潤例では、吻合部空腸間膜内リンパ節は

第1群リンパ節とし、吻合部空腸動脈起始部リンパ節は第2群リンパ節と考えて郭清に臨むべきであるとしている。さらに、雑種成犬に5-FU emulsionの内視鏡下注入を行って残胃のリンパ流を測定した野口ら⁹⁾は、残胃からのリンパ流の全胃に比べての最大の差異は腹腔内から胸腔内に向うascending flowが顕著に増加することであり、臨床的にもNo. 16, 111の転移を認めたとしている。

以上現在までの研究で残胃のリンパ流に関しては残胃の癌では、①No. 10, 11がNo. 12と同程度のリンパ流および転移率を示す。②No. 16へのリンパ流および転移が多い。③Billroth II法再建例では腸間膜を介した転移経路が存在する。④胸腔内に向うリンパ流が増加することなどが報告されている。しかし、今回われわれが行った初回手術における左胃動脈温存の有無によって残胃の癌を分類し、リンパ流やリンパ節転移状態を比較した報告はみられなかった。

われわれはまず残胃の血行動態が実際にどのように違っているのかをみるため、血管造影上で腫瘍血管新生など癌による所見を認めない症例3例の血行動態を検索した。その結果左胃動脈が温存された症例における残胃の血流の主役は左胃動脈であり、その血行動態は胃切除以前の胃上部における血行動態とほとんど同じであると考えられた。一方左胃動脈が切離された症例の残胃は、後胃動脈、左胃大網動脈、左下横隔動脈などからの血流が著明に増加しており、その血行動態は左胃動脈が温存された場合と比べて大きな差異を認めた。このことより残胃に発生する癌を栄養する動脈も、初回手術における左胃動脈温存の有無によって大きく異なってくるのが考えられた。

そこで左胃動脈温存の有無別に残胃の癌の栄養動脈を詳細に観察した結果、初回手術で左胃動脈が温存された残胃に発生した癌の栄養動脈は、初発の胃上部癌のそれとほぼ同じであると考えられた。しかし左胃動脈が切離されている場合は、栄養動脈に大きな差異を認め、残胃の血行動態が著しく違っていることを示していた。これは胃上部の大部分を栄養していた左胃動脈の血流が遮断されたことにより側副血行路が発達し、噴門部は左下横隔動脈、胃上部の後壁は後胃動脈、大彎は左胃大網動脈などにより栄養されるようになったために認められた差異であると考えられた。したがって、左胃動脈切離群の栄養動脈が左胃動脈温存群のそれと大きく異なったのは、残胃の癌の発生および進展によるより、むしろ初回手術における血管処理と、

その後起こった側副血行路の発達を反映したものであると考えられた。

以上述べた左胃動脈温存の有無における栄養動脈の変化が実際のリンパ節転移部位といかなる相関を示しているのかを検討してみると、初回手術で左胃動脈が温存されている場合には、残胃に発生した癌の栄養動脈としての主役は左胃動脈であることが多く、リンパ節転移も左胃動脈に沿った No. 1, 3, 7 にみられた。すなわち左胃動脈が栄養動脈に含まれる症例では初発の胃上部癌でしばしばみられる左胃動脈系の転移経路が重要であると考えられた。したがって左胃動脈が温存された残胃の癌の手術では左胃動脈を根部で確実に結紮切離し No. 9 も含めた左胃動脈に沿うリンパ節の郭清が肝要であると考えられた。

一方初回手術で左胃動脈が切離されている場合には、前述したように残胃の血行動態は著しく変って、後胃動脈、左下横隔動脈および左胃大網動脈などが、残胃の血行に大きく関与してくる。とくに後胃動脈、左胃大網動脈、短胃動脈が栄養動脈になっている場合、No. 4sa や No. 4sb から No. 10, 11 あるいは後胃動脈から No. 11 に向かうリンパ流に沿うと考えられる転移を認めた。したがって確実に郭清するためには脾脾合併切除による en-bloc 郭清を行うことが最も肝要であると考えられた。

左下横隔動脈が栄養動脈となって食道浸潤がある場合には No. 110, 111 などへの転移を認めたことから、胸腔内へ向かうリンパ流が存在することが予想され、左下横隔動脈造影で食道浸潤を認める場合には縦隔内リンパ節も郭清すべきであると考えられた。また沢井ら⁹⁾の報告にもあるように、左下横隔動脈が大動脈より直接分岐する場合には、No. 2 から直接 No. 16 に向かうリンパ流が存在するので、左下横隔動脈が栄養動脈の場合には No. 16 リンパ節郭清が必要と考えられた。

再建が Billroth II 法で行われた場合の空腸腸間膜

リンパ節の郭清の重要性は、広瀬や山田も指摘しているが、自験例の中の空腸動脈が栄養動脈となっていた 1 例でも、空腸腸間膜リンパ節および空腸根部、さらに No. 14A リンパ節にも転移を認め、腸間膜を経て No. 14A に至るリンパ流も重要であると考えられた。

今回われわれが行った検討は症例数が少なく統計的な処理も行えなかったが、今後さらに症例を重ねて再検討するとともに微粒子活性炭を用いたリンパ流の検討も合せて行えば、残胃の癌のリンパ流や転移経路もさらに明らかにでき、より適切な術式を確立できるものと期待される。

本論文の要旨は第36回日本消化器外科学会総会(東京)において発表した。

文 献

- 1) 広瀬周平：胃リンパ路廓清術後の修復に関する実験的研究。岡山医学会誌 77：1291—1316, 1965
- 2) 米村 豊, 沢 敏治, 片山寛次ほか：残胃のリンパ流ならびに残胃の癌のリンパ節転移の検討。日消外会誌 17：1814—1819, 1984
- 3) 野口芳一, 今田俊夫, 安部雅夫ほか：残胃リンパ流の臨床的実験的研究。日外会誌 89：852—862, 1988
- 4) 胃癌研究会編：胃癌取扱い規約。改訂第11版。金原出版, 東京, 1984
- 5) 沢井清司, 東 健, 松田孝一ほか：動脈の分岐走行変異に対応した胃癌根治手術の検討。日外会誌 85：143—152, 1985
- 6) 沢井清司, 徳田 一：胃7癌の外科に必要な診断学(4)アンギオグラフィ。西 満正編。The Latest Therapy シリーズ3。胃癌の外科。医学教育出版社, 東京, 1986, p108—114
- 7) 山田真一, 岡島邦雄：残胃癌の臨床病理学的背景と進行度因子について。外科治療 57：285—290, 1987
- 8) 沢井清司, 萩原明於, 谷口弘毅ほか：噴門部の血流支配とリンパ流からみた噴門部癌の術式。臨外 44：769—775, 1989

Angiographic Findings and Lymph Node Metastases of the Remnant Stomach Cancer

Makoto Kato, Shigeru Takahashi, Osamu Ikawa, Koji Fujii, Hiroshi Izumi,
Atsushi Takenaka, Hajime Tokuda, Kiyoshi Sawai*, Shinji Okano*,
Hiroyuki Taniguchi* and Toshio Takahashi*

Department of Surgery, Kyoto Second Red Cross Hospital

*First Department of Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

We reviewed angiograms and lymph node metastases of 20 patients with cancer of the remnant stomach. 17 whose angiograms revealed tumor vessels or tumor staining of cancer were divided into two groups according to the

method of the previous operation. In 5 patients whose left gastric artery had been preserved in a previous operation, the remnant stomach tumor received its main blood supply from, and the lymph node metastases were found along, the left gastric artery. In 12 patients whose left gastric artery had been divided in a previous operation, the remnant stomach tumor received its main blood supply from the posterior gastric artery, the left gastroepiploic artery, or the short gastric artery, and the lymph node metastases were found along the splenic artery. When the left subphrenic artery was the main blood supply of the remnant stomach tumor, lymph node metastases were found in the left cardiac region, in the lower thoracic paraesophageal region or in the peri-diaphragmatic area. In patients who had their remnant stomach reconstructed by the Billroth II method, the remnant stomach cancer sometimes received a part of its blood supply from the jejunal artery. In these patients, lymph node metastases were found along the jejunal artery or the superior mesenteric artery.

Reprint requests: Makoto Kato Department of Surgery, Kyoto Second Red Cross Hospital
355-5 Haruobi-cho, Kamanza-Marutamachi-agaru, Kamiygo-ku, Kyoto, 602 JAPAN
